



MATEMATİK BÖLÜMÜ

PYTHON'DA GENETİK ALGORİTMALAR

Mete KARADENİZ 18025064

Danışman: Doç. Dr. Mutlu AKAR

ÖZET

Bu tezde yapay zeka uygulamalarında popüler olan Python hakkında bazı genel bilgiler verilmiş, Python ile yapay zeka ilişkisi özetlenmiş, son yıllarda gittikçe önem kazanan yapay zekanın en popüler türlerinden biri olan genetik algoritmanın adımları, Python üzerinden bu adımların fonksiyonlaştırılması ve genetik algoritmanın göreceli olarak basit bir uygulamasına yer verilmiştir. Python'ın yapay zeka uygulamalarında nasıl kullanıldığı özellikle yapay zeka ile ilgili hiçbir kütüphane kullanmadan da sadece temel fikirlerle bir sistemin nasıl optimize edilebileceğini gösterilmiştir.

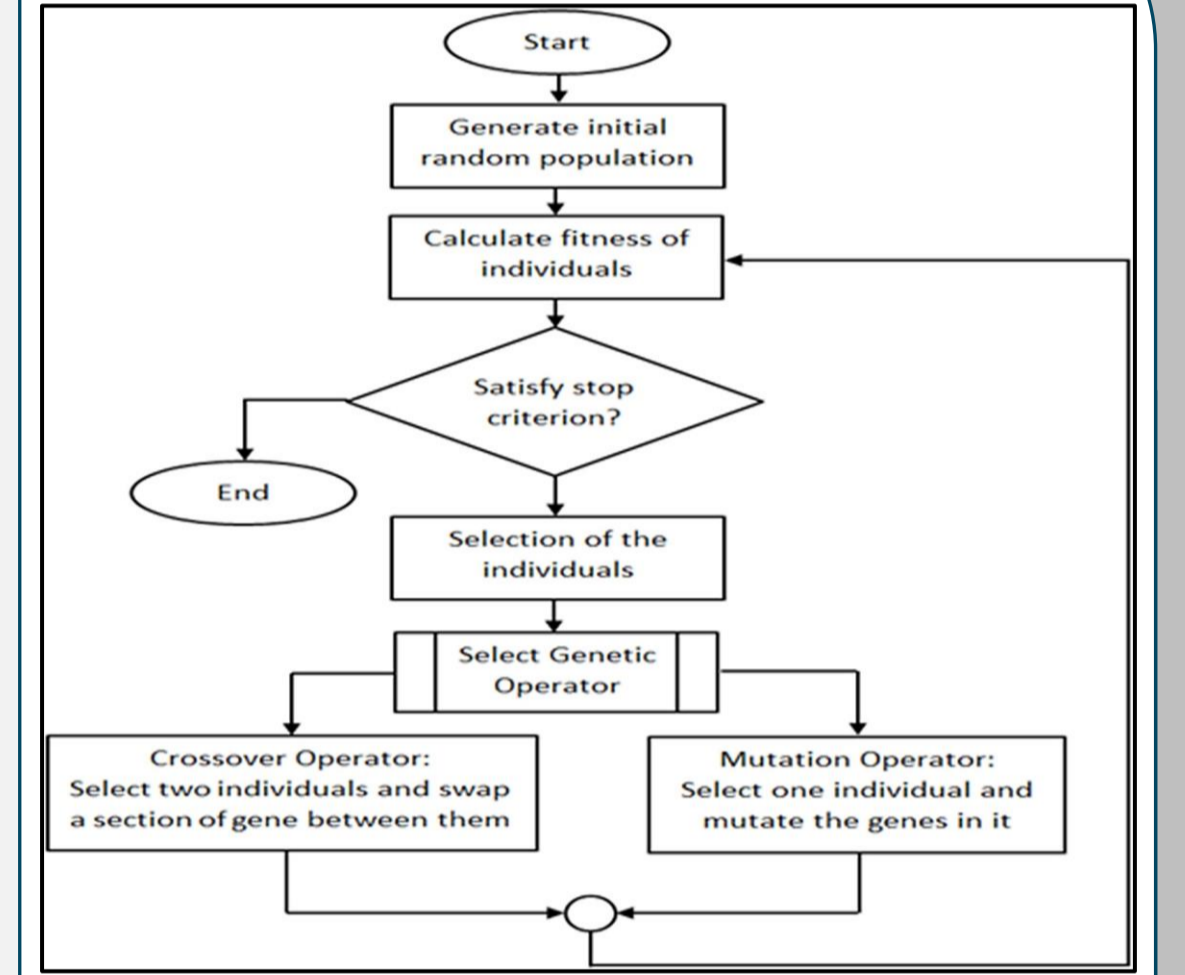
YAPAY ZEKA NEDİR?

Yapay zekâ, bilgisayar sistemlerine insan benzeri düşünme ve öğrenme yetenekleri kazandırmayı amaçlayan bir bilimdir. Temelde, bir sistemin veri analizi yapması, desenleri tanıması, kararlar vermesi ve verilen problemleri çözmesi için tasarlanmış yöntemlerdir. Yapay zekanın temel amacı, insan benzeri bir düşünce, karar verme ve gelişim yeteneklerine sahip bir makine oluşturmaktır.

GENETİK ALGORİTMA

Genetik algoritma, biyolojik evrim süreçlerinden esinlenerek tasarlanmış bir optimizasyon ve arama yöntemidir. Evrimsel algoritmaların bir alt kümesi olarak kabul edilirler. Bu algoritmalar, doğal seleksiyon, çaprazlama ve mutasyon gibi evrimsel süreçleri taklit ederek çözüm alanında en iyi sonuçları elde etmeye çalışırlar.

GENETİK ALGORİTMA ADIMLARI

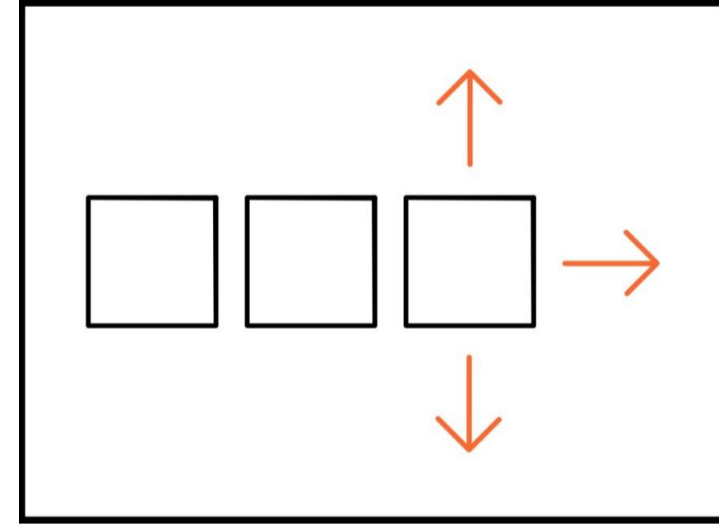


YAPAY SİNİR AĞI

Yapay sinir ağı, bir canlının beyindeki nöronları taklit etmeyi hedefleyen bir modeldir. Tıpkı canlılarda olduğu gibi, yapılacak işlemler ne kadar karmaşıkysa yapay sinir ağı o kadar karmaşık olacaktır. Her girdinin her çıktıya olan bir ağırlığı vardır. Bu ağırlıklar genellikle matris ile ifade edilir. Bu matris girdi sayısı kadar satır ve çıktı sayısı kadar sütundan oluşur. Girdi matrisi ile ağırlık matrisi, matris çarpımı yapılarak, tek satır ve çıktı sayısı kadar sütuna sahip bir çıktı matrisi elde edilir. Bu şekilde modelin verilen girdilere ve ağırlık matrisine göre çıktılarda sayısal değerler etmesi sağlanır.

YILAN OYUNUNUN ÇIKTILARI

Yılanın çıktıları 3 tanedir. Yılanın yönüne bağlı olmakla beraber yılan ya ileri gidebilir ya sola dönebilir ya da sağa dönebilir. Bu çıktıların hangisinin uygulanacağına yapay zeka, yapay sinir ağına ve aktivasyon fonksiyonuna göre karar verir.



YILAN OYUNUNUN GİRDİLERİ

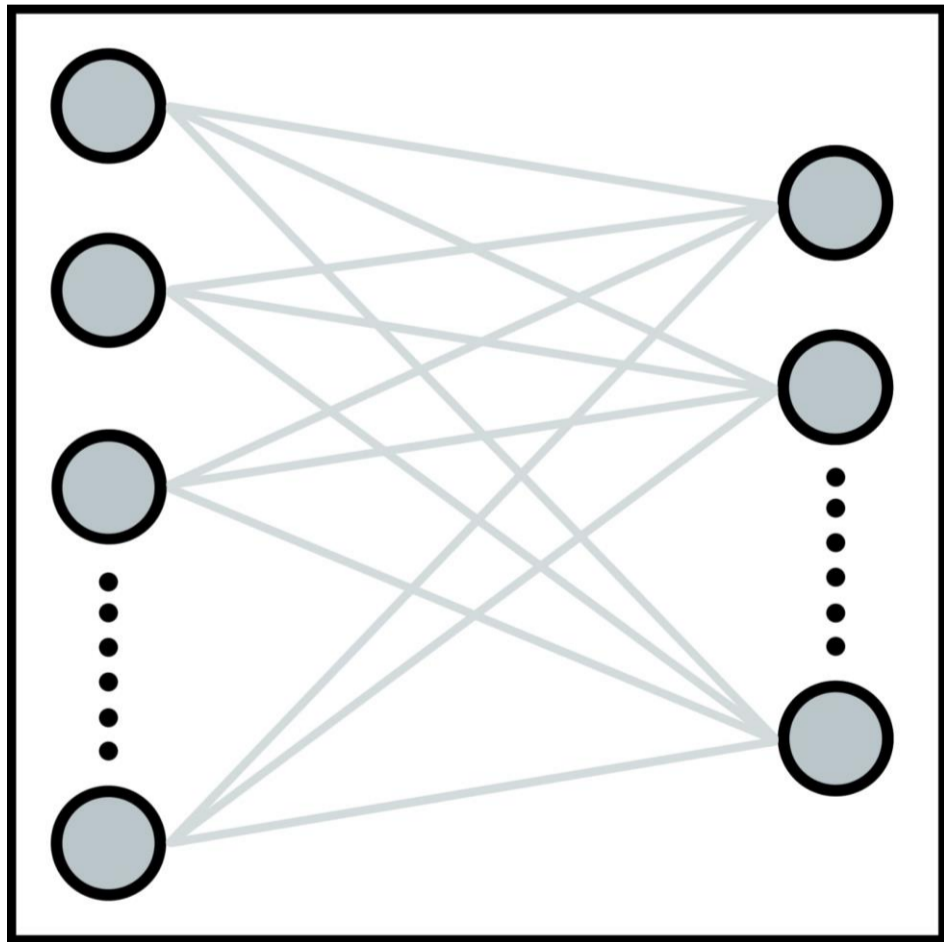
Yapay zekâ modelimiz 20 tane girdiden oluşmaktadır. Ve bu girdiler tek satırlı bir matris ile ifade edilir. Yılanın girdileri çeşitli sorguların cevaplarına göre 0 ya da 1 değerleri alır. Bu sorgular;

1 Yılanın önünde duvar var mı?	11 Yılan yemin üstünde mi?
2 Yılanın solunda duvar var mı?	12 Yılan yem ile aynı yükseklikte ve farklı hizada mı?
3 Yılanın sağında duvar var mı?	13 Yılan yem ile aynı hizada ve farklı yükseklikte mi?
4 Yılanın yönü sol mu?	14 Yılanın önünde bedeni var mı?
5 Yılanın yönü sağ mı?	15 Yılanın solunda bedeni var mı?
6 Yılanın yönü yukarı mı?	16 Yılanın sağında bedeni var mı?
7 Yılanın yönü aşağı mı?	17 Yılanın kuyruğunun yönü sol mu?
8 Yılan yemin sağında mı?	18 Yılanın kuyruğunun yönü sağ mı?
9 Yılan yemin solunda mı?	19 Yılanın kuyruğunun yönü yukarı mı?
10 Yılan yemin altında mı?	20 Yılanın kuyruğunun yönü aşağı mı?

YILAN OYUNU

Yılan oyunu nispeten eski ve klasik bir oyundur. Kuralları ise iyi bilinir. Eğer ki yılan, oyun alanının sınırlarına çarparsa yılan ölür ayrıca yılan, kendi vücuduna çarparsa yine ölür. Eğer ki yılan, yemi yerse boyu kafa kısmından uzar. Ayrıca yılan gittiği yönün tersine gidemez. Bunlara istinaden yapay zekanın uygulanabilmesi adına yılanın bir ömür eklenmiştir ve yılan yem yedikçe ömrü belli bir oranda artar.

YAPAY SİNİR AĞI MODELİ



MATRİS ÇARPIMI

$$[g_1 \ g_2 \ \dots \ g_{20}] * \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{201} & a_{202} & a_{203} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \end{bmatrix}$$

$$\zeta_1 = g_1 a_{11} + g_2 a_{21} + g_3 a_{31} + \dots + g_{20} a_{201}$$

$$\zeta_2 = g_1 a_{12} + g_2 a_{22} + g_3 a_{32} + \dots + g_{20} a_{202}$$

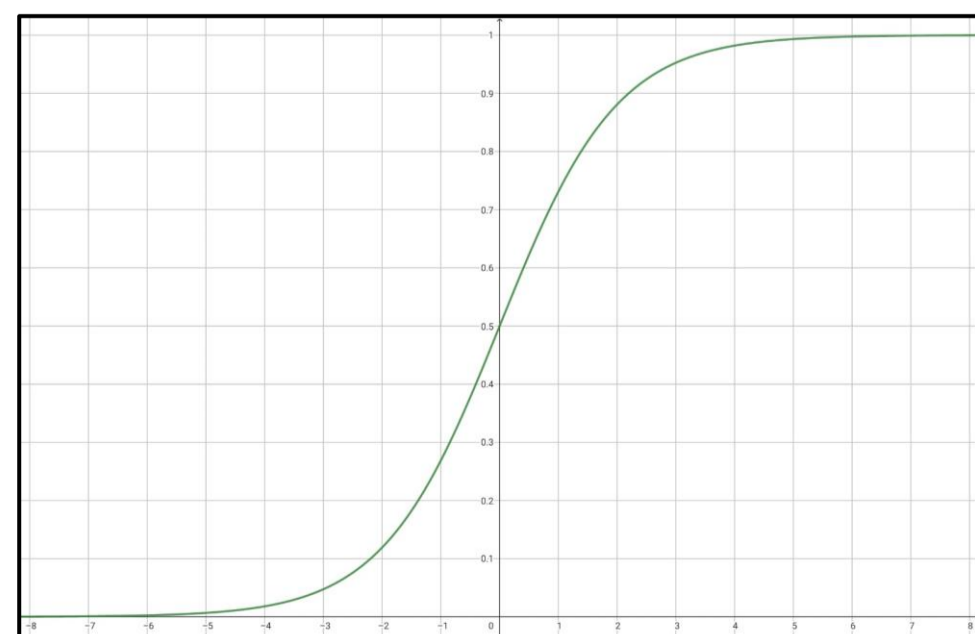
$$\zeta_3 = g_1 a_{13} + g_2 a_{23} + g_3 a_{33} + \dots + g_{20} a_{203}$$

AKTİVASYON FONKSİYONU

Aktivasyon fonksiyonları çıktı matrisindeki değerlerin normalize edilmesi için kullanılır. Verilen herhangi bir sayısal değeri belli kurallara göre sınırlar. Çeşitli ihtiyaçlara göre farklı aktivasyon fonksiyonları mevcuttur. Örneğin modelimizde "Sigmoid" ve "Tanh" aktivasyon fonksiyonları tercih edilmiştir.

SİGMOİD FONKSİYONU

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$



KAYNAKÇA

- Darwin, C. (1859). On the Origin of Species. Murray.
- Liu, Chun. (2014). Multi-Robot Task Allocation for Inspection Problems with Cooperative Tasks Using Hybrid Genetic Algorithms.
- https://www.generativedesign.org/02-deeper-dive/02-04_genetic-algorithms/02-04-01_what-is-a-genetic-algorithm
- Ab Wahab MN, Nefti-Meziani S, Atiyabi A (2015) A Comprehensive Review of Swarm Optimization Algorithms. PLoS ONE 10(5): e0122827.

